日常生活における表面筋電図から見た筋活動

○大箸純也, 佐藤陽彦(九州芸術工科大学 人間工学教室)

Muscle activities in daily life evaluated with surface EMG

Junya Ohashi, Haruhiko Sato(Dept. of Ergonomics, Kyushu Univ. of Design Sciences)

1 はじめに

今日では生活、作業において筋活動の要求は小さくなっている。この様な状態では身体機能の維持のためには、積極的に運動をすることが望ましい。しかし実際には特別には運動をしない例も多い。また筋収縮レベルは小さくても、筋疲労が生じることもある。本研究では、実際の日常生活における筋活動がどのようなものであるかを、表面筋電図から調べた。

2 方法

表面筋電図の記録は携帯用の小型6チャンネル筋電図アンプ(日本光電SS-1444)とカセットデータレコーダ(TEAC HR-30G)によって行った。測定機器の重量は電池を含めて約1.5kgであった。測定機器は、多くの場合は腰のベルトを用いて装着した。この装着状態では、腰部に圧が加わるため軽い負担を感じた。測定機器を腰部に装着した状態では、日常生活の身体活動にあまり大きな制約は無いが、走ると機器の揺れが大きくなるので、小走り程度しか走れなかった。1本のテープで3時間の記録が可能であり、テープを交換して1測定について9時間以上の連続測定を行った。

実験は本稿の執筆後を行う予定であるが、現時点では、被験者は本著者の1名(4測定、約60時間)、大学院生2名(合計3測定、約51時間)のみである。測定時の活動で特徴的なものは、山登り(日帰り、高度差550m程度)、山登りの前後の自動車の運転(計約6時間)、年賀状書き(計約4時間)、裁縫作業(計約3時間)、入試監督(1日)(以上は著者、以降は大学院生)、徹夜の学習(翻訳作業)、アンケート調査(約2時間)があった。なお各被験者について、最初の測定中に、座位、仰臥、立位(荷物の有無)、歩行、階段の昇降、最大随意収縮を行ってもらった。

表面筋電図を導出した筋は、僧帽筋下降部、第3腰椎高での脊柱起立筋、外側広筋、ヒラメ筋であった。

ただしどの筋を記録するか、また両側か右側のみかは実験によって異なった。僧帽筋は両側を記録した例が多かった。また心電図もほとんどの例で記録した。

3 分析と結果

表面筋電図は0.977msec間隔でサンプリングを行い、平均振幅を62.5msec間隔で連続的に求めた。平均振幅の算出においては、各サンプル値からサンプルの前後62.5msecの平均値を引くことで、基線の変動の影響を小さくした。測定中の身体活動については、被験者に活動とその時間を大まかに記録してもらい、実験終了後に筋電図の分析結果と比較しながら筋電図と身体活動を対応づけた。

引き上げ動作および膝関節伸展による最大随意収縮を行なったが、被験者間で筋電図振幅は倍近くになることがあった。また同一活動における振幅は被験者間で比較的近い値であったため、筋電位は最大随意収縮時の値に対する相対値とはせず、絶対値として用いた。筋収縮レベルを見るものとして、筋電図の振幅の小さい方からの累積が50, 90, 99%となる点での振幅、非活動部分(記録が測定機器の雑音レベル以下となる)の割合を求めた。また各筋電位での持続時間の平均と標準偏差から、各筋電位での持続時間について長い方から10%の値を求め、その持続時間が1, 10, 30秒以上となる最大筋電位を求めた。この値を筋収縮の持続性を見るものとした。

図に著者の右側の結果の一部を示す。歩行は下肢だけではなく身体全体の筋活動を伴うこと、その結果、非活動部分の割合は下肢よりも上半身で小さいこと、頸肩腕部においては、食事、裁縫、文字書きは持続性のある筋活動であること等が判る。また著者は自動車の運転に慣れていないため、運転で肩がこるがあるが、自動車の運転は頸肩部にとっては、持続性のある収縮であったことが判る。